

PAT-NO: JP360154648A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 60154648 A
TITLE: SEMICONDUCTOR DEVICE
PUBN-DATE: August 14, 1985

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SHIRAI, MASAYUKI	
OKUYA, KEN	
YAMAZAKI, YASUYUKI	
OTSUKA, KANJI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI LTDN/A	

APPL-NO: JP59010086
APPL-DATE: January 25, 1984

INT-CL (IPC): H01L023/24 , H01L023/02

US-CL-CURRENT: 257/796

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve the heat dissipation of a semiconductor device by coating a silicon gel to cover a semiconductor chip mounted in a package, forming a cap of a metallic material and bonding the inner surface to the silicon gel.

CONSTITUTION: A circuit board 2 formed with aluminum wirings is bonded to the upper center of a package base 1, and external leads 3 are bonded with low melting point glass 4 to the periphery of the base 1. A chip 5 is directly mounted with a bump 5a on the board 2, and the board 2 and the leads 3 are connected via bonding wiring 6. Further, a spacer 7 is secured onto the leads 3, a silicon gel 8 is filled on the base 1 surrounded by the spacer, and the chip 5 is coated at least by the gel 8. Then, a metal cap 9 is placed on the spacer 7, integrally secured to the spacer, and the interior of the package is sealed by the cap 9. At this time, the cap 9 is constructed to directly contact the gel 8 with the inner surface of the cap.

COPYRIGHT: (C) 1985, JPO& Japio

⑩ 日本国特許庁 (J P)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭60-154648

⑬ Int. Cl.

H 01 L 23/24
23/02

識別記号

庁内整理番号

7738-5F
Z-7738-5F

⑭ 公開 昭和60年(1985)8月14日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 半導体装置

⑯ 特 願 昭59-10086

⑰ 出 願 昭59(1984)1月25日

⑱ 発 明 者 白 井 優 之 小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所デバイス開発センタ内
⑱ 発 明 者 奥 谷 謙 小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所デバイス開発センタ内
⑱ 発 明 者 山 崎 康 行 小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所デバイス開発センタ内
⑱ 発 明 者 大 塚 寛 治 小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所デバイス開発センタ内
⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
⑳ 代 理 人 弁理士 高橋 明夫 外1名

明 細 書

発明の名称 半導体装置

特許請求の範囲

1. 半導体チップを内装したパッケージ内に、このチップを覆うようにシリコンゲルを充填する一方、パッケージのキャップには金属製キャップを使用し、この金属キャップの内面を前記シリコンゲルに接触させたことを特徴とする半導体装置。
2. 金属キャップを下方に凸状に形成し、この凸部の内面に前記シリコンゲルを接触させてなる特許請求の範囲第1項記載の半導体装置。
3. パッケージはプラスチック製のベースからなる特許請求の範囲第1項又は第2項記載の半導体装置。
4. チップはフリップチップ型のチップである特許請求の範囲第1項又は第2項記載の半導体装置。

発明の詳細な説明

〔技術分野〕

本発明は放熱性に優れたパッケージ構造の半導体装置に関し、特にプラスチックパッケージに適

用して好適な半導体装置に関するものである。

〔背景技術〕

半導体装置ではパッケージ内に封入した半導体チップから発生される熱を効果的に放熱することがその特性を安定に保持する上で必要である。しかしながら、プラスチックパッケージ型或いはCCB (コントロールド・コラップス・ボンディング) 型の半導体装置では、いわゆる熱抵抗が大きく、効果的な放熱が期待できないという問題がある。

即ち、プラスチックパッケージ型では、ブリードしたプラスチックのベースとキャップとでパッケージを構成しているため、パッケージ自体の熱伝導率が極めて低く、チップに発生した熱を有効にパッケージ外表面にまで伝達することが困難で放熱性が低いものとなる。また、CCB型のものはバルブを介してチップを配線板に取着しているため、チップに発生した熱はバルブを通して配線板、更にパッケージへと伝達させて放熱しなければならず、特にバルブ、配線板における熱抵

抗が大きいために放熱性が低いものとなっている。

このため、特にCCB型のものであればElectronics / June 16, 1982のP143～146に新たな放熱手段が示されている。また、本願出願人によってパッケージベースや配線板に熱伝導性の高い0.5～3.5重量%のベリリウムを含むSiC(炭化シリコン)焼結体を使用する試みもなされている。しかし、これらは構造が複雑であったり価格が極めて高い。近年の大チップ化に伴ないチップ発熱量が大になると、従来のセラミックを使用したパッケージにおいても放熱性の問題が再検討されなければならない。

〔発明の目的〕

本発明の目的はプラスチック型、CCB素子型はもとよりこれら以外の半導体装置においてもパッケージの熱抵抗の低減を図り、これにより放熱性の極めて高い半導体装置を提供することにある。

本発明の前記ならびにそのほかの目的と新規な特徴は、本明細の記述および添付図面からあきらかになるであろう。

はベース1と同一材料からなるその上面にAβ配線を形成した配線板2を固着している。この固着にはAu-Sn、Pb-Sn等の低融点金属をベース材として利用できる。また、前記ベース1の周辺には外部導出リード3を低融点ガラス4を用いて固着している。そして、前記配線板2の上には半田バンプ5aを有するチップ5をバンプ5aを用いて直接的に装着し、かつ配線板2と前記外部導出リード3とは夫々ボンディングワイヤ6にて相互に接続を行なっている。更に、前記外部導出リード3上にはムライト材からなるスペーサ7を固着した上で、これに囲まれるベース1上にシリコンゲル8を充填し、このシリコンゲル8により少なくとも前記チップ5を覆っている。しかる上で、前記スペーサ7上に金属製のキャップ9を載せてこれを一体的に固着し、このキャップ9によりパッケージ内部の封止を行なっている。このとき、キャップ9はその内面に前記シリコンゲル8が直接接触するように構成することが肝要である。この場合、キャップ9の中央部を下方に向け

〔発明の概要〕

本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

すなわち、パッケージ内に装着した半導体チップを覆うようにシリコンゲルを被着すると共に、パッケージキャップを金属材にて形成しかつこの金属キャップの内面を前記シリコンゲルに接触した構成とすることにより、チップに発生した熱はシリコンゲルを介して直ちに金属キャップに伝達されここから効果的に放散されることになり、これにより放熱性の高い半導体構造を容易に得ることができ。

〔実施例1〕

第1図は本発明をバンプ(突起)電極を用いてフェイスダウンボンディングしたフリップチップ型の半導体装置に適用した実施例である。パッケージベース1は熱伝導率が比較的高い0.5～3.5重量%のベリリウムを含むホットプレスされたSiCから構成され、このベース1の上面中央に

て凸状に成形し、この下方凸部9aをシリコンゲル8に接触させる構成が採用できる。キャップ9にはAβ、Cu等種々の金属材が利用でき、その固着にも低融点金属やガラス等が利用できる。

以上の構成によれば、チップ5にはシリコンゲル8が被着されかつシリコンゲル8は金属製キャップ9に接触しているため、チップ5に発生した熱はシリコンゲル8を通して直ちにキャップ9に伝達され、ここから外部に放散される。したがって、バンプ5a、配線板2およびベース1を通して放散される熱経路に比較して熱抵抗を格段に小さくでき、良好な放熱効果を得ることができる。

〔実施例2〕

第2図は本発明をプラスチックパッケージ型の半導体装置に適用した実施例である。樹脂等のプラスチック材をプレモールドしてなるベース11の中央凹部底面には、シリコンゴム系の接着材を用いて半導体チップ12を固着している。また、ベース11の上面周囲にはリード13を形成し、ベース11の下方に突設した外部導出ピン14に

導通接続している。そして、前記チップ12とリード13とをボンディングワイヤ15にて接続している。前記ベース11の周辺上にはプラスチック、好ましくは金属からなるスペーサ16を低触点ガラス17等により固着し、このスペーサ16で囲まれる前記ベース11上にシリコンゲル18を充填している。このシリコンゲル18は前記チップ12を覆うように設けており、しかもその周辺部において前記スペーサ16に接触されている。そして、前記スペーサ16上に金属製のキャップ19を固着して内部を封止しているが、このときキャップ19の内面が前記シリコンゲル18に接触されるように構成している。この場合でもキャップ19の中央部に下向きの凸部19aを形成してもよい。

本実施例にあっても、チップ12に発生した熱はシリコンゲル18を通して直ちに金属製キャップ19に伝達されるため、効率のよい放熱を行なうことができる。また、本例ではスペーサ16にも金属材料を使用できるので、シリコンゲル18に

伝達された熱をスペーサ16を通して放熱でき、効果を更に大きくできる。

[実施例3]

第3図および第4図は夫々前記第1図および第2図の実施例の変形例であり、キャップ一部を変形したものである。なお、各図において第1図、第2図と同一部分には同一符号を付して説明は省略する。

即ち、第3図の例ではキャップ9の上面に複数枚の放熱フィン10を立設し、キャップ9の放熱面積の増大を図って放熱効果の向上を達成している。また、第4図の例も同様にキャップ19に放熱フィン20を立設し、更にスペーサ16にも放熱フィン21を形成している。

[効果]

(1) パッケージ内に装着した半導体チップを覆うようにシリコンゲルを被着すると共に、キャップを金属材料にて形成しかつその内面が前記シリコンゲルに接着されるように構成しているので、チップに発生した熱はシリコンゲルを通して直ちにキ

ャップに伝達されかつこれから放熱されるので、パッケージとしての熱抵抗を低減して良好な放熱効果を得ることができる。

(2) チップの熱はシリコンゲルおよび金属キャップを通して放熱されるのでパッケージベースの材質の熱伝導率に拘らず良好な放熱効果が得られ、プラスチック、セラミック、SiC等のパッケージにおいても放熱効果の高い半導体装置を得ることができる。

(3) プラスチックパッケージの放熱を高め得るので、低コストなプラスチックパッケージの実用性を高め、半導体装置の低コスト化を達成できる。

(4) キャップの中央を下方に凸設しているので、キャップとチップとの間隔を小さくして熱放散速度を増大できる。

(5) キャップに放熱フィンを設けているので放熱性を更に向上できる。

以上本発明によってなされた発明を実施例にもとづき具体的に説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しな

い範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。たとえば、パッケージベースの形状や構造および材質、更には外部導出リードの構造、キャップの取付構造等は前例以外の種々の構造が採用できる。

[利用分野]

以上の説明では主として本発明者によってなされた発明をその背景となった利用分野であるプラスチック型とCCBチップ型の半導体装置に適用した場合について説明したが、それに限定されるものではなく、セラミックやその外のパッケージ構造のものに適用することもできる。

図面の簡単な説明

第1図は本発明の半導体装置の断面図、

第2図は他の実施例の断面図、

第3図は第1図の変形例の断面図、

第4図は第2図の変形例の断面図である。

1…ベース、2…配線板、3…外部導出リード、5…チップ、6…ボンディングワイヤ、7…スペーサ、8…シリコンゲル、9…金属キャップ、

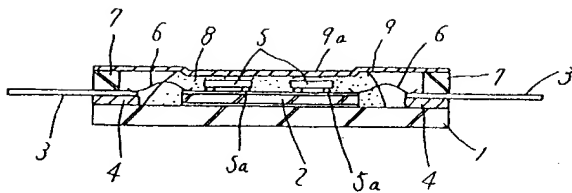
9a…凸部、10…放熱フィン、11…ベース、
12…チップ、14…外部導出リード、15…ボ
ンディングワイヤ、16…スペーサ、18…シリ
コンゲル、19…金属キャップ、19a…凸部、
20、21…放熱フィン。

代理人 弁理士

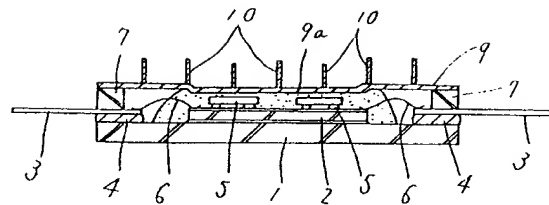
高橋 明



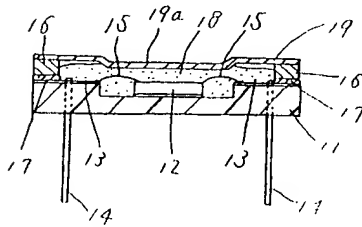
第 1 図



第 3 図



第 2 図



第 4 図

